

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-321169

(43) 公開日 平成7年(1995)12月8日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/66	B	7630-4M		
G 0 1 R 1/073	E			
31/26	J			
H 0 1 H 1/00				

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全7頁)

(21) 出願番号 特願平6-265621

(22) 出願日 平成6年(1994)10月28日

(31) 優先権主張番号 特願平6-62821

(32) 優先日 平6(1994)3月31日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72) 発明者 高山 嘉也

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

(72) 発明者 日野 教司

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

(72) 発明者 網野 一郎

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

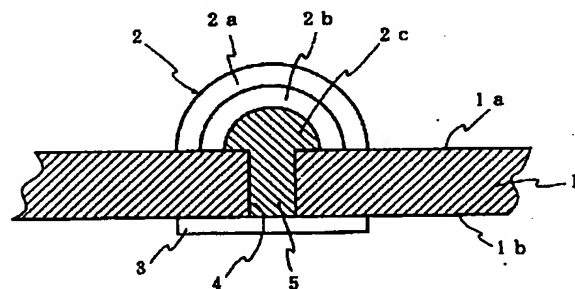
(74) 代理人 弁理士 高島 一

(54) 【発明の名称】 プローブ構造

(57) 【要約】

【目的】 IC等の微細な被検査体の電氣的テスト、特にバーンインテストにおいて、低くかつ安定した接触抵抗を維持し、また、半田バンプを形成して利用するようなテスト方法においては、検査後の被検査体の半田成分が当接部に付着することがなく、しかも被検査体との接触開閉の繰り返しに対しても、初期の接触状態からの劣化が少なく、信頼性の高いテストを行うことのできるプローブ構造を提供すること。

【構成】 絶縁性基板1の一方の面側1aに接点部2が形成され、絶縁性基板の他方の面側1bに導電性回路3が形成され、接点部と導電性回路とが、絶縁性基板の厚み方向の貫通孔4内に形成された導通路5を介して導通され、接点部が、硬度300~700Hkの深層1cと、硬度10~300Hkの中層1bと、硬度700~1200Hkの表層1aとを有することを特徴とするプローブ構造である。



1	絶縁性基板	2c	深層
2	接点部	3	導電性回路
2a	表層	4	貫通孔
2b	中層	5	導通路

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 絶縁性基板の一方の面側に導電性の接点部が形成され、絶縁性基板の他方の面側に導電性回路が形成され、接点部と導電性回路とが、絶縁性基板の厚み方向の貫通孔内に形成された導通路を介して導通され、接点部が、硬度 300 Hk 以上 700 Hk 以下である深層と、深層上に設けられ硬度 10 Hk 以上 300 Hk 未満である中層と、中層上に設けられ硬度 700 Hk 以上 1200 Hk 以下である表層とを有することを特徴とするブローブ構造。

【請求項 2】 接点部における深層の材料がニッケル、中層の材料が金、表層の材料がロジウムである請求項 1 記載のブローブ構造。

【請求項 3】 接点部における中層の厚みが 0.1~5 μm、表層の厚みが 1~10 μm である請求項 1 または 2 記載のブローブ構造。

【請求項 4】 接点部における深層、中層および表層の、少なくとも一つがメッキで形成されたものである請求項 1~3 記載のブローブ構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体素子が形成されたダイシング前のウエハやダイシング後のベアダイ、あるいは、これらのパッド上に板状、半球状のハンダボールが形成されたもの等の、微細な被検査体に対する電気的諸特性の測定、あるいは高温下で行われるバーンインテスト等に有用なブローブ構造に関し、特に被検査体との接点部がバンプであるものに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、ICチップの諸特性の検査は、ICをパッケージした後に行われていた。例えば、高温下における特性検査であるバーンインテストでは、ICパッケージをプリント配線板上に配設されたICソケットに挿入し、高温下で負荷電圧をかけながらテストするという方法が取られていた。近年、チップオンボードやマルチチップモジュール等、多数の集積回路をウエハ上に形成した段階で結合した大規模な集積回路の開発が急速に伸び、個々のICに対するバーンインテスト等の諸特性の検査は、パッケージ前の裸の状態、即ちICチップ（ダイレベル）の段階で行なうことが要求されている。ダイレベルの段階においてテストを行うための1つの方法として、回路形成されたICチップのパッド上に板状、あるいは半球状の半田バンプを形成し、これをプリント配線板状に配置された接合部にハンダ付けし、高温下で負荷電圧をかけながらテストをするという方法が挙げられる。上記のような微細な被検査体の電気的な特性検査を行うために、ブローブカードと呼ばれるものが開発されている。これは、柔軟性を有する絶縁基板上に、被検査体の接触対象部分と当接する接点部（いわゆるバンプ）を有するものである。（特開昭 62-182

672号公報等参照）

このようなブローブカードでは、バンプは、接触抵抗が小さく、耐食性および耐磨耗性に優れたものであることが必要である。このため、従来のバンプの最外層には、接触抵抗が小さく耐食性にすぐれた金や、金にニッケル、コバルトを約0.1%程度添加し耐磨耗性を向上させた硬質金が使われていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、バンプの最外層に金または硬質金を用いた場合、これらは被検査体の電極パッドとの接触によって容易に変形するために導通不良や接触抵抗の変化等のトラブルが発生し、繰り返しの検査に用いるにはブローブとしての信頼性は低いものであった。また、該最外層の下地に卑金属を用いた場合、最外層の金がつぶれて卑金属が露出し、その部分から酸化や腐食が生じるという問題があった。また、被検査体がICである場合、その電極パッドの材料は主にアルミニウムであるが、バーンインテストのように熱履歴がある場合、アルミニウムがバンプ表面の金に転写付着し、拡散して、接触抵抗が高くなるという問題があった。また、軟質金に含まれるCu、Ni等の卑金属は、高温時に表面まで拡散し、酸化し、接触抵抗が高くなるという問題があった。更に、上述のように、ICチップのパッド上に板状、あるいは半球状の半田バンプを形成して利用するようなテスト方法においては、テスト終了後、温度をかけて半田バンプの半田を溶融しICチップを取り外すため、ICチップのパッド上に形成されたバンプの大きさ体積、形状等がまちまちになり、再度、半田バンプを形成し直す必要があった。また、ICを剥がした後のプリント配線板上の接合部にも半田が残っているため、毎回検査を行う毎に掃除をしなければならぬという問題があった。

【0004】本発明の目的は、上記従来の問題点を解決し、IC、半導体素子等の微細な被検査体の電気的テスト、特にバーンインテストにおいて、低くかつ安定した接触抵抗を維持し、また、半田バンプを形成して利用するようなテスト方法においては、検査後の被検査体の半田成分が当接部に付着することがなく、換言すると、被検査体の半田バンプの体積の減少が生じることがなく、しかも被検査体との接触開閉の繰り返しに対しても、初期の接触状態からの劣化が少なく、信頼性の高いテストを行うことのできるブローブ構造を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的は、次に示す本発明のブローブ構造によって達成される。

(1) 絶縁性基板の一方の面側に導電性の接点部が形成され、絶縁性基板の他方の面側に導電性回路が形成され、接点部と導電性回路とが、絶縁性基板の厚み方向の貫通孔内に形成された導通路を介して導通され、接点部が、

硬度300Hk以上700Hk以下である深層と、深層上に設けられ硬度10Hk以上300Hk未満である中層と、中層上に設けられ硬度700Hk以上1200Hk以下である表層とを有することを特徴とするブローブ構造。ただし、Hkは、ヌーブ硬さ数（ヌーブ硬度）の単位である。

(2) 接点部における深層の材料がニッケル、中層の材料が金、表層の材料がロジウムである (1)記載のブローブ構造。

(3) 接点部における中層の厚みが0.1~5 μ m、表層の厚みが1~10 μ mである (1)または(2)記載のブローブ構造。

(4) 接点部における深層、中層、表層の、少なくとも一つがメッキで形成されたものである(1)~(3)記載のブローブ構造。

【0006】

【作用】本発明のブローブ構造は、上記のように、接点部が深層・中層・表層の3層を有するものであり、各層の作用および構造全体の作用は以下の通りである。深層は、公知のパンパ接点と同様、電気信号の導通路となり、かつ、接点部の土台または中心部のコアとなって接点部の強度を支える。中層は、表層に加えられた接触圧によって接点部内に生じる応力を吸収し緩和する。また、表層の下地として、表層と深層とをよく密着させる作用を有することによって、さらに好ましいものとなる。表層は、磨耗・損傷に強い層である。耐食性を有し、被検査体からの他の金属の転写・拡散を抑制しうる性質を有することによって、接触抵抗を低い状態に維持することができ、さらに好ましいものとなる。また、半田パンパを形成して利用するようなテスト方法においては、表層に耐蝕性を付与することによって、被検査体の半田パンパがブローブのパンパとの接触部分に対して転写および拡散することが抑制され、検査後の被検査体の半田パンパの体積は減少し難く、好ましいものとなる。また、これら3層の組み合わせ構造によって、各層の材料の欠点が互いに補われ、繰り返しの接触開閉に対して劣化の少ない接点部が構成される。

【0007】

【実施例】以下、実施例を挙げて、本発明をさらに詳細に説明する。図1は本発明のブローブ構造の一実施例を示す断面図である。同図に示すように、該ブローブ構造は、絶縁性基板1の一方の面側1aに接点部2が形成され、該絶縁性基板1の他方の面側1bに導電性回路3が形成され、接点部2と導電性回路3とが、該絶縁性基板1の厚み方向に設けられた貫通孔4の内部に形成された導通路5を介して導通される構造であって、さらに、接点部2が、各硬度・性質を以下に説明するものであるような、深層2c・中層2b・表層2aを有するものである。(ただし、同図は、接点部2と導通路5とが同じ材料で一体的に形成された場合の例を示す図である。)

【0008】絶縁性基板の材料としては、絶縁性を有するものであれば特に限定されないが、絶縁性と共に可撓性を有するものが好ましく、ポリエステル系樹脂、エポキシ系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリエチレン系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、アクリロニトリル-ブタジエンスチレン(ABS)共重合体樹脂、ポリカーボネート系樹脂、シリコン系樹脂、フッ素系樹脂等の熱硬化性樹脂または熱可塑性樹脂が挙げられる。これらのうち、耐熱性および機械的強度に優れ、また被検査体の線膨張率と合致させられる等の点から、ポリイミド系樹脂が特に好適に使用される。絶縁性基板の厚さは、特に限定されないが、十分な機械的強度や可撓性を有するようにするため、2~500 μ m、好ましくは5~150 μ m、さらに好ましくは8~150 μ m、最も好ましくは10~150 μ mに設定するのがよい。

【0009】導電性回路は、導体・半導体によって形成された回路パターンの他に、接点部、コイル、抵抗体、コンデンサ等の回路を構成する要素を包含する。導電性回路の材料としては導体・半導体を問わず導電性を有するものであれば特に限定されないが、公知の良導体金属が好ましい。例えば、金、銀、銅、白金、鉛、錫、ニッケル、コバルト、インジウム、ロジウム、クロム、タングステン、ルテニウム等の単独金属、またはこれらを成分とする各種合金、例えば、半田、ニッケル-錫、金-コバルト等が挙げられる。導電性回路の厚さは特に限定されないが、電路としての抵抗値を小さくする点から1 μ m以上が好ましく、化学エッチング等による加工性の点から200 μ m以下が好ましい。これらの範囲内では特に5~50 μ mに設定するのが良い。

【0010】導電性回路の形成方法としては、絶縁性基板上へ目的の回路パターンを直接描画・形成する方法(アディティブ法)と、目的の回路パターンを残すように他の導体部分を除去して形成する方法(サブトラクティブ法)とが挙げられる。前者の方法としては、スパッタリング、各種蒸着、各種メッキ等の成膜方法を用いた回路パターンの描画が挙げられる。また、後者の方法としては、絶縁性基板上へ導体層を形成し、該導体層上に目的の回路パターン形状だけを被覆するようにレジスト層を形成した後、露出している導体層をエッチングして、所望の回路パターンを得る方法が挙げられる。

【0011】貫通孔は接点部と導電性回路との導通路となり、隣合う貫通孔同士が繋がらない範囲内で、孔径をできる限り大きくし、また、孔間ピッチをできる限り小さくして、単位面積当たりの貫通孔の数を増やすことが、導通路としての電気抵抗を小さくする上で好ましい。貫通孔の孔径は、5~200 μ m、好ましくは8~50 μ m程度が良い。貫通孔の形成方法は、パンチング等の機械的穿孔方法、プラズマ加工、レーザー加工、フォトリソグラフィ加工、または絶縁性基板と耐薬品性

の異なるレジスト等を用いた化学エッチング等が例示される。また、レーザー加工は該貫通孔を任意の孔径や孔間ピッチにて微細加工が可能であり、接点部のファインピッチ化に対応することができる方法である。なかでもパルス数またはエネルギー量を制御したエキシマレーザーの照射による穿孔加工は高精度で好ましい。また、図2に示すように、貫通孔を、絶縁性基板面に対して垂直に形成するだけでなく、絶縁性基板面に対して所定の角度を成すように形成することによって、被検査体と与える圧力が分解され、被検査体の導体部分に対する損傷を防止できる。

【0012】導通路は、貫通孔内に形成されて接点部と導電性回路とを接続しうるものであればよく、貫通孔内に導電性物質を充填してなるもの、スルーホールメッキのように貫通孔の壁面全周に導電性物質の層を形成してなるもの等が例示される。導通路の形成方法としては、機械的に導電性物質を貫通孔内にはめ込む方法、CVD法等の成膜法、電解メッキや無電解メッキ等のメッキ法等が挙げられるが、導電性回路を電極とした電解メッキによる方法が簡便であり好ましい。

【0013】接点部は、被検査体との電気的な接触・接続を意図して絶縁性基板の面上に設けられる導体部分である。接点部全体としての態様は、絶縁性基板面からの突出の有無を問わず、また、接点部上面の接触面の形状は、接触する相手の突起状態に応じて、凸状、平面状、凹状のいずれであってもよい。従って、接点部の基板面に対する垂直面・平行面で切断したときの断面形状は限定されるものではなく、全ての多角形、円形、楕円形、これら各形状の一部分や複合形等が挙げられ、これら断面形状の組み合わせによって、接点部の形状は、多角柱・円柱の端部または側面、円錐（台）・角錐（台）、球体の一部等、あらゆる立体的形状が可能となる。これによって、被検査体との接触は、点接触、線接触、面接触等となる。接点部の絶縁性基板面からの高さは特に限定されるものではないが、IC等の微細な被検査体に対しては0.1 μ m～数百 μ m程度であることが好ましい。

【0014】接点部は深層、中層、表層の3層を有する。また、深層と導通路とは、同一材料で一体的に形成されるものであってよい。深層は、硬度が300Hk以上、700Hk以下の導体であることを特徴とする。硬度300Hk未満では接点部が接触対象物に当接し圧力がかけられた際に変形しやすく、また、硬度700Hkを上回るとクラックが発生しやすくなる。深層の硬度のさらに好ましい範囲は、450～600Hkであり、特に好ましくは550～600Hkである。このような材料としては、特に限定はされないが、公知のバンプに用いられる安価な良導体金属が好ましいものであり、ニッケル、ニッケル・スズ合金、ニッケル・パラジウム合金等が例示される。また、深層と導通路とは、同一材料で一体的に形成されて導電性回路と接続される場合が多

い。このような場合、深層を形成する材料は、導電性回路を形成する材料に対して、結晶学的に整合性を有し、密着が良く、拡散しにくいものであることが好ましい。例えば、導電性回路の材料が銅である場合、これに対する深層の材料は、ニッケルやニッケル合金が好ましい組み合わせとなる。硬度の調整方法は、絶縁性基板に熱によるダメージを与えない点から、合金化や有機物の添加によって調整することが好ましい。

【0015】中層は、硬度が10Hk以上、300Hk未満であることを特徴とする。硬度10Hk未満では変形しやすく、300Hk以上ではクッション性に乏しい。中層の硬度のさらに好ましい範囲は、50～200Hkであり、特に好ましくは50～100Hkである。このような材料としては、例えば、金、パラジウム、銀、インジウム、白金等が挙げられる。また、深層、表層との密着性にすぐれ、表面に露出しても耐食性を有する金属がより好ましく、特に、深層がニッケル、表層がロジウムである場合には、中層には金が最も好ましい材料となる。中層の厚さは0.1～5 μ m、好ましくは0.5～3 μ m、特に好ましくは0.5～1 μ mが良い。0.1 μ mを下回るとクッション効果が弱く、5 μ mを上回ると圧力をかけた際の変形量が大きくなるので表層の金属が割れやすい。

【0016】表層は、硬度が700Hk以上、1200Hk以下であることを特徴とする。硬度700Hkを下回ると被検査体の導体との接触の際に表層はダメージを受けやすく、1200Hkを上回るとクラックが発生しやすくなる。表層の硬度のさらに好ましい範囲は、800～1100Hkであり、特に好ましくは900～1000Hkである。このような材料としては、特に限定はされないが、ロジウム、ルテニウム、コバルト・タングステン合金、クロム、鉄・タングステン合金、クロム・モリブデン合金等の、硬質の金属が挙げられる。特に、耐食性を有し、接触対象物から転移する金属の拡散を防止するバリアとしての性質を有する材料であることがより好ましく、ロジウム、ルテニウム等の貴金属が例示される。表層に上記貴金属を用いる場合、該貴金属は、単一金属、合金のいずれでも良いが、卑金属が表面に拡散し酸化されることによる接触抵抗の増大や、有機不純物による内部応力の増大、クラックの発生等を抑制するためにも、99%以上が貴金属であることが好ましい。なお、合金の場合、耐食性を有し、拡散しにくい貴金属の組合せが好ましく、ロジウムとルテニウム等の組み合わせが例示される。表層の厚さは1～10 μ m、好ましくは2～5 μ m、特に好ましくは2～3 μ mが良い。表層の厚さが、1 μ mを下回るとピンホールが発生しやすく、10 μ mを上回るとクラックが発生しやすくなる。

【0017】接点部の形成方法、即ち、各層の積層方法は、各層に金属箔を用いた圧接法、イオンプレーティング、イオンスパッタリング、CVD法等の成膜法、電解

メッキや無電解メッキ等のメッキ法等が挙げられる。これらの形成方法のなかでも特に、導通路を電極とした電解メッキによる方法が簡便であり、また品質面でも金属純度、硬度および外観寸法がコントロールでき、バラツキを少なく制御できるので好ましい。接点部をメッキ法によって形成する場合、メッキ液を確実に貫通孔に充填させるため、メタノール置換やプラズマによる表面改質等の濡れ性向上処理を施すことが好ましい。また、コアの金属を形成する際に、被メッキ表面積に応じた電流をリニアに供給し、一定の電流密度を維持することによって、コアの内部応力を均一にでき、クラックを防止することができる。特に、表層の材料を上記貴金属とし、これをメッキで形成する場合、メッキ液中において被メッキ物を回転させ揺動することにより、被メッキ物に対するメッキ液の流れ方向および力が均一となり、全接点部における表層の析出効率が均一になり、結果、表層の厚みが均一となる。さらに、ロジウムメッキでは、クラックの発生を抑制するために、メッキ液中への不純物の混入を避け、ロジウムの析出純度を99%以上に保つことが好ましい。

【0018】また、他の検査対象物によっては、図3に模式的に示すように、深層2c上に複数の微小なバンプ2dを有する例が好ましい接点部の形状の一態様として挙げられる。該微小なバンプ2dが形成された深層2c上に中層2b・表層2aを形成し、接点部の表面を凹凸にすることによって、被検査体の導体表面上に形成された酸化物層や異物等の絶縁層が破壊され、接触の信頼性が改善される。上記微小なバンプ2dの形成方法の一例として、深層を形成した後、メッキ浴中に、微小なバンプの核となる金属粉末を分散させて電解メッキすることが挙げられる。該金属粉末の粒径は、バンプ径の1/100~1/10が良い。また、コバルト等の磁性を有する金属粉末を用い、メッキ浴中に1~15キログauss程度の磁場をかけ電解メッキすることで、該金属粉末をバンプ金属1表面に均一に施すことができる。

【0019】本発明のブローブ構造は単独でもブローブとしての機能を有するが、以下に示す様に、多層配線板との接合によって高機能なブローブカードを構成する。図4は、該ブローブカードの構造の一例を模式的に示す図である。同図に示すように、該ブローブカードは、本発明のブローブ構造Aと多層配線板Bとが機械的、電気的に接合されてなるものであり、該ブローブ構造Aは、多層配線板Bに対してストローク動作が可能のように該多層配線板B上に弾性体6を介して接合され、ブローブ構造Aの導電性回路3と多層配線板Bの導電性回路7とが、上記ストローク動作を妨げないように接合されてなるものである。同図では、導電性回路3と導電性回路7との接続は、導電性回路3が延長されて絶縁性基板の端部から突き出し、多層配線板Bの表面までなだらかに屈曲し、多層配線板Bの表面に設けられた端子8に接合さ

れることで行われている。該端子8は、ブローブ構造Aの導通路と同様の構造によって多層配線板Bの下層に設けられた導電性回路7と導通し、外部の接続用機器等に接続される。

【0020】多層配線板は、導電性回路と絶縁層とを交互に積層し、本発明のブローブ構造の導通路と同様の構造によって、異層の回路間を接続したものである。また、多層配線板は、マルチチップモジュール(MCM)基板の技術を応用することによって製造でき、種類としては主にMCM-D、C、Lの3種類が挙げられる。

【0021】多層配線板の導電性回路内に抵抗体(図示せず)を直列に挿入することによって、被検査体に負荷電圧を印加でき、更に、被検査体の回路の短絡による過電流を防止できる。また、該抵抗体に対して、コンデンサ(図示せず)を並列に接続することによってノイズを低減できる。

【0022】弾性体は、ブローブ構造を被検査体に接触させる際に、ブローブ構造と被検査体との間に生じる距離の誤差を吸収しうるものであればよく、シリコンゴム、フッ素ゴム、ウレタンゴム等のポリマー弾性体が好ましく使用される。多層配線板上への弾性体の形成方法としては、シート状の弾性体を裁断し貼付する方法、スクリーン印刷法、フォトリソグラフ法等により直接形成する方法等が挙げられる。弾性体の厚みは、1Cのパッド等の微細な導体部分を接触対象とする場合には、被検査体の端子の高さのバラツキを吸収して、被検査体の導体部分とブローブ構造の接点部との電気的接続をより確実なものとするため、5~1000 μ m、好ましくは20~500 μ mがよい。

【0023】外部の接続用機器は、テスターのような独立した検査装置だけではなく、例えば、被検査体と回路配線との間のインピーダンス整合に用いられるデバイスや、後工程において製品として接続されるような他の1Cであってもよい。

【0024】以下、本発明のブローブ構造のより具体的な製造例を示す。

製造例1

【絶縁性基板と導電性回路の形成】厚さ35 μ mの銅箔上に、ポリイミド前駆体溶液を乾燥後の厚さが25 μ mとなるように塗工し、乾燥、硬化させ、銅箔と絶縁性基板であるポリイミドフィルムとの2層フィルムを作製した。次に、銅箔の表面に回路パターン状にレジスト層を形成した後、フォトリソを用いて、所望の回路パターンを有する導電性回路を形成した。

【0025】〔導通路と深層の形成〕上記ポリイミドフィルムの導電性回路の真裏に当たる位置に、ポリイミドフィルム面に垂直に、発振波長248nmのKrFエキシマレーザー光をマスクを通して照射してドライエッチングを施し、ポリイミドフィルムに ϕ 60 μ mの微細貫通孔を形成し、導電性回路を該貫通孔内に露出させた。

このような貫通孔を、ピッチ $200\mu\text{m}$ 、 $5\text{個}/\text{mm}^2$ で 8cm^2 の領域に設けた。次いで、導電性回路の表面側にレジストを施し、化学研磨液中に 50°C 2分間浸漬した。これを水洗した後、該導電性回路をマイナス極に接続して 60°C のワット浴に浸漬し、貫通孔内に露出した導電性回路の銅箔をマイナス極として、ニッケルを貫通孔内に析出・成長させて充填し導通路とし、さらに、ポリイミドフィルム表面から $5\mu\text{m}$ 突出した所まで成長させて接点部の深層とした。

【0026】〔中層と表層の形成、ブローブ構造の完成〕常温でシアン化金メッキ浴のストライクメッキを $0.03\mu\text{m}$ 施し、次に 65°C のシアン化金メッキ浴で $0.5\mu\text{m}$ の金の層を形成し、中層とした。更に 50°C の硫酸ロジウムメッキ浴に浸漬し、 $2\mu\text{m}$ のロジウム被膜を形成し、表層とした。最後に、導電性回路の表面側に施したレジスト層を剥離して本発明のブローブ構造を得た。

【0027】〔評価試験1〕上記で得られたブローブ構造の接触抵抗値を調べるため、実際にICのアルミニウム電極に接点部を当接させ、テスターにて電気抵抗試験を行った。1つの接点部当たり 5g の接触圧力をかけ、電流 100mA を流したところ、 $500\text{m}\Omega$ という低い抵抗値が観測された。また、バーンインテストにおける繰り返しの接触開閉による接触抵抗値の変化を調べたところ、 150°C の雰囲気中で、繰り返し 20 サイクルの電気抵抗試験を行っても抵抗値は $500\pm 100\text{m}\Omega$ と低い範囲のバラツキであることが確認された。上記繰り返しテストの後、接点部の表面を観察したところ、表層のロジウムには、キズ、クラック、腐食は見られず、更に、ICのアルミニウム電極の転写や拡散による付着も見られなかった。

【0028】製造例2

半田バンプを形成して利用するようなテスト方法に対応するため、製造例1と全く同様の加工工程によって、次に示す部分の寸法だけが異なるブローブ構造を製造した。

〔絶縁性基板と導電性回路の形成〕銅箔の厚さを $18\mu\text{m}$ 、ポリイミド前駆体溶液の乾燥後の厚さを $13\mu\text{m}$ とした。

〔導通路と深層の形成〕KrFエキシマレーザー光によるポリイミドフィルムに対する微細貫通孔の内径を $\phi 50\mu\text{m}$ 、ピッチ $250\mu\text{m}$ とした。接点部の深層を、ポリイミドフィルム表面から $8\mu\text{m}$ 突出した所まで成長させるものとした。

〔中層と表層の形成、ブローブ構造の完成〕中層の金の厚みを $1\mu\text{m}$ とした。

【0029】〔評価試験2〕上記製造例2で得られたブローブ構造の接触抵抗値を調べるため、銅($35\mu\text{m}$)／ポリイミド($25\mu\text{m}$)で構成される2層基材の銅面上に半田メッキを $15\mu\text{m}$ 施し、これに本発明ブローブ

のバンプを当接させ、テスターにて電気抵抗試験を行った。1つの接点部当たり 10g の接触圧力をかけ、電流 100mA を流したところ、 $20\text{m}\Omega$ という低い抵抗値が観察された。また、バーンインテストにおける接触抵抗値の変化を調べる試験で、 150°C 、 1000 時間、の条件で行ったところ、抵抗値は $20\pm 4\text{m}\Omega$ と、低い範囲のバラツキである事が確認された。上記繰り返しテストの後接点部の表面を観察したところ、表面のロジウムには、半田の転写や拡散による付着も見られなかった。

【0030】本発明のブローブ構造が接触・接続を対象とする被検査体は、半導体素子、半導体素子の集合体（ダイシング前のシリコンウエハおよびダイシング後のシリコンチップ等）、半導体素子からなる装置、該装置を搭載するための回路基板、LCD用回路基板等、微細な導体部分を有するものであり、また、これらの導体部分に半田（錫、鉛および2金属を主成分とした合金）バンプを有しているものである。被検査体の導体部分は、各種素子、その電極部、回路パターン上の任意の場所等、被検査体の回路を構成する全ての導体を意味し、特に実使用上では、微小な被検査体が他の導体との電気的な接触・接続を意図して有する端子、パッド、ランド等が接触対象部として重要な部分となる。

【0031】

〔発明の効果〕本発明のブローブ構造は、接点部の表層に用いられる硬質の金属、特に硬質の貴金属によって、被検査体の導体部分に用いられるアルミニウム等の卑金属が接点部へ転写し拡散することを防止でき、腐食にも強く、低い接触抵抗を維持できる。また、接点部の表層に、硬質で腐食に強い貴金属を用いることにより、被検査体の半田バンプである場合には、半田が接点部に転写し拡散することが防止でき、低い抵抗値が維持できる。また、表層の下地密着層となる中層に用いられる軟質の金属によって、被検査体との接触で生じる応力が緩和され、クラック等の損傷の発生が抑制される。従って、IC、半導体素子等の微細な被検査体の電気的テスト、特にバーンインテストにおける被検査体との接触開閉の繰り返しに対しても、初期の接触状態からの劣化が少なく、信頼性の高い、安定した電気テストができる。

〔図面の簡単な説明〕

【図1】本発明のブローブ構造の一実施例を示す断面図である。

【図2】本発明のブローブ構造における貫通孔の態様の一例を模式的に示す断面図である。

【図3】本発明のブローブ構造における接点部の態様の一例を模式的に示す断面図である。

【図4】本発明のブローブ構造と多層配線板とによって構成されるブローブカードの構造の一例を模式的に示す図である。

【符号の説明】

(7)

特開平7-321169

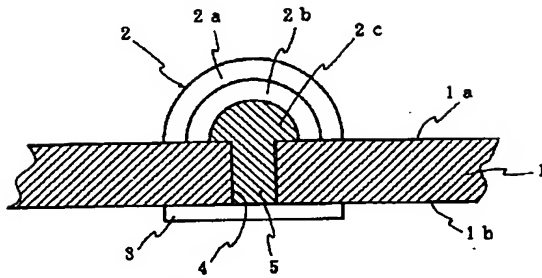
11

12

- 1 絶縁性基板
2 接点部
2 a 表層
2 b 中層

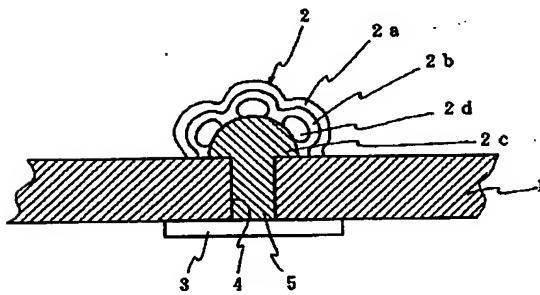
- * 2 c 深層
3 導電性回路
4 貫通孔
* 5 導通路

【図1】

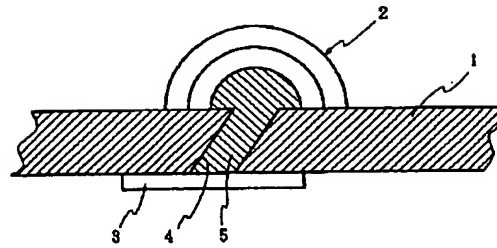


- 1 絶縁性基板 2 c 深層
2 接点部 3 導電性回路
2 a 表層 4 貫通孔
2 b 中層 5 導通路

【図3】



【図2】



【図4】

